

SỬ DỤNG THÍ NGHIỆM ĐỂ PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC TÌM HIỂU TỰ NHIÊN CHO HỌC SINH TRONG DẠY HỌC CHỦ ĐỀ “QUANG HỢP” (KHOA HỌC TỰ NHIÊN 7)

Phạm Thị Hồng Tú¹,
Nguyễn Thị Hằng^{1,+},
Hoàng Thanh Tâm¹,
Hà Văn Dũng²,
Nguyễn Thu Ngọc³,
Nguyễn Thị Thủy⁴

¹Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên;

²Tạp chí Giáo dục - Bộ Giáo dục và Đào tạo;

³Trường THCS Quang Vinh, thành phố Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên;

⁴Trường THCS Quyết Thắng, thành phố Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên
+Tác giả liên hệ • Email: hangnt@tmue.edu.vn

Article history

Received: 01/02/2023

Accepted: 05/3/2023

Published: 20/3/2023

Keywords

Experiments, competency to explore nature, photosynthesis, natural sciences

ABSTRACT

The competency to explore nature is one of the three specific competencies to form and develop for students while teaching natural sciences at secondary school. The use of research-oriented experiments is crucial to develop this capacity, as students may experience activities as a researcher to identify research problems from practice, raise questions, construct a hypothesis, arrange and perform experiments to prove hypotheses; compare the results with the hypothesis and draw conclusions. The article discusses the use of research-oriented experiments in teaching the topic “Photosynthesis” (Natural sciences 7) to develop the competency to learn about nature for students in middle schools. It is recommended that secondary schools be fully equipped with experimental equipment as well as foster teachers' competency required for experimental practice.

1. Mở đầu

Năng lực tìm hiểu tự nhiên (THTN) là một trong ba năng lực đặc thù cần hình thành và phát triển cho HS trong dạy học môn Khoa học tự nhiên (KHTN) ở trường THCS. Năng lực THTN của HS là khả năng thực hiện được một số kỹ năng cơ bản để tìm hiểu, giải thích sự vật, hiện tượng trong tự nhiên và đời sống; chứng minh được các vấn đề trong thực tiễn bằng các dẫn chứng khoa học. Để phát triển được năng lực THTN, có nhiều biện pháp trong đó việc sử dụng thí nghiệm (TN) theo hướng nghiên cứu có vai trò hết sức quan trọng, góp phần hình thành và phát triển những tiêu chí của năng lực THTN ở HS. Thông qua việc tổ chức các hoạt động thực hành TN, môn KHTN giúp HS khám phá thế giới tự nhiên, phát triển nhận thức, tư duy logic và khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn (Bộ GD-ĐT, 2018), HS xác định được bản chất của hiện tượng, quá trình (Đình Quang Báo và Nguyễn Đức Thành, 2000).

Nội dung chủ đề “Quang hợp” (KHTN 7) bao gồm các kiến thức về cấu trúc phù hợp với chức năng quang hợp của lá cây; Các kiến thức về quá trình sinh lí; Kiến thức về các yếu tố ảnh hưởng đến các quá trình quang hợp và các kiến thức ứng dụng sự hiểu biết các quá trình quang hợp của thực vật trong thực tiễn. Với đặc điểm của những loại kiến thức này thì thực hành TN theo con đường nghiên cứu đặc biệt phù hợp với nội dung kiến thức cũng như yêu cầu về phát triển năng lực THTN ở HS. Trong đó, HS sẽ được trải nghiệm các hoạt động như một nhà nghiên cứu, bao gồm: Xác định vấn đề nghiên cứu từ thực tiễn, xây dựng giả thuyết, đề xuất phương án TN, thực hiện TN để chứng minh giả thuyết và cuối cùng là báo cáo thảo luận và rút ra kết luận. Bài báo trình bày việc sử dụng TN theo hướng nghiên cứu trong dạy học chủ đề “Quang hợp” để phát triển năng lực THTN ở HS trong dạy học môn KHTN 7 ở trường THCS.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Năng lực tìm hiểu tự nhiên

Theo Chương trình giáo dục phổ thông môn KHTN 2018, năng lực THTN của HS là khả năng thực hiện được một số kỹ năng cơ bản để tìm hiểu, giải thích sự vật, hiện tượng trong tự nhiên và đời sống; Chứng minh được các vấn đề trong thực tiễn bằng các dẫn chứng khoa học. Năng lực THTN bao gồm 6 tiêu chí: Đề xuất vấn đề, đặt câu hỏi cho vấn đề; Đưa ra phán đoán và xây dựng giả thuyết; Lập kế hoạch và thực hiện kế hoạch kiểm chứng giả thuyết; Viết, trình bày báo cáo, thảo luận, ra quyết định và đề xuất ý kiến. Mỗi tiêu chí lại có những biểu hiện cụ thể ở bảng 1 (Bộ GD-ĐT, 2018, tr 6).

Bảng 1. Các tiêu chí và biểu hiện các tiêu chí của năng lực THPT

Các tiêu chí	Biểu hiện của tiêu chí
1. Đề xuất vấn đề, đặt câu hỏi cho vấn đề	- Nhận ra được vấn đề từ việc quan sát hiện tượng thực tiễn. - Đặt được câu hỏi liên quan đến vấn đề.
2. Đưa ra phán đoán và xây dựng giả thuyết	- Phân tích vấn đề để nêu được phán đoán. - Xây dựng và phát biểu được giả thuyết cần tìm hiểu.
3. Lập kế hoạch thực hiện	- Lựa chọn được phương pháp thích hợp: quan sát, thực nghiệm, điều tra, ... - Lập được kế hoạch triển khai tìm hiểu.
4. Thực hiện kế hoạch	- Thu thập, lưu giữ được dữ liệu từ kết quả làm TN - Đánh giá được kết quả dựa trên phân tích, xử lý các dữ liệu bằng các tham số thống kê đơn giản. - So sánh kết quả với giả thuyết, giải thích, rút ra được kết luận.
5. Viết, trình bày báo cáo và thảo luận	- Sử dụng được ngôn ngữ, hình vẽ, biểu bảng để biểu đạt quá trình và kết quả TN. - Viết được báo cáo sau quá trình làm TN. - Báo cáo rõ ràng kết quả TN. - Hợp tác được với đối tác bằng thái độ lắng nghe tích cực và tôn trọng quan điểm, ý kiến đánh giá do người khác đưa ra để tiếp thu tích cực và giải trình Phản biện, bảo vệ kết quả tìm hiểu một cách thuyết phục.
6. Ra quyết định và đề xuất ý kiến	Đưa ra được quyết định và đề xuất ý kiến xử lý cho vấn đề đã tìm hiểu.

2.2. Thí nghiệm và vai trò của sử dụng thí nghiệm phát triển năng lực tìm hiểu tự nhiên trong dạy học chủ đề “Quang hợp” (Khoa học tự nhiên 7)

“Thí nghiệm” là mô hình đại diện cho hiện thực khách quan, là cơ sở xuất phát cho quá trình nhận thức của HS, là cầu nối giữa lí thuyết và thực tiễn. Vì vậy, nó là phương tiện duy nhất giúp hình thành ở HS những kĩ năng, kĩ xảo và tư duy kĩ thuật; giúp HS đi sâu tìm hiểu bản chất các hiện tượng, quá trình sinh học (Đình Quang Báo và Nguyễn Đức Thành, 2000). Sử dụng TN là phương pháp nghiên cứu được đặc trưng qua việc người TN chủ động thay đổi và ghi lại có hệ thống ít nhất một biến độc lập mà sự thay đổi chủ động này có hiệu ứng đối với biến phụ thuộc và việc loại bỏ tác động của các biến khác nhằm khẳng định tính đúng đắn của một giả thuyết hoặc bác bỏ nó (Bernd Meier và Nguyễn Văn Cường, 2014). TN là một phần của hiện thực khách quan được thực hiện hoặc tái tạo lại trong những điều kiện đặc biệt, trong đó con người có thể chủ động điều khiển các yếu tố tác động vào quá trình xảy ra để phục vụ cho các mục đích nhất định trong đó đặc biệt là giúp con người kiểm chứng, làm sáng tỏ những giả thuyết khoa học. Trong dạy học, TN được sử dụng như một phương pháp dạy học. Thông qua TN, người học khám phá được tri thức khoa học phát triển được năng lực thực hành TN. Có nhiều dạng TN, mỗi dạng TN có những vai trò nhất định trong dạy học. Để phát triển được các thành tố của năng lực THPT cho HS, sử dụng TN theo hướng nghiên cứu có ý nghĩa đặc biệt quan trọng (Bernd Meier và Nguyễn Văn Cường, 2014); trong đó, HS được ở vào vị trí người nghiên cứu, chủ động khám phá tri thức (Đình Quang Báo và Nguyễn Đức Thành, 2000). Trong quá trình dạy học, ngay sau khi đưa ra được giả thuyết, GV tổ chức cho HS đề xuất cách để chứng minh giả thuyết và trong các giải pháp thì tiến hành TN là con đường chứng minh rõ ràng nhất (DeBoer, 1991).

Trên cơ sở phân tích yêu cầu cần đạt và nội dung của chủ đề “Quang hợp” (KHTN 7), có thể thấy, để tổ chức dạy học có hiệu quả chủ đề này, TN có thể được sử dụng ở các mức độ khác nhau. Cụ thể: TN được sử dụng trong phương pháp thực hành TN theo hướng nghiên cứu và phương pháp biểu diễn TN theo hướng nghiên cứu khám phá tri thức mới (Đình Quang Báo và Nguyễn Đức Thành, 2000). Ngoài ra, TN cũng có thể sử dụng để thiết kế tình huống học tập (bài tập TN) theo hướng nghiên cứu.

2.3. Quy trình sử dụng thí nghiệm phát triển năng lực tìm hiểu tự nhiên cho học sinh trong dạy học chủ đề “Quang hợp” (Khoa học tự nhiên 7)

2.3.1. Nguyên tắc dạy học sử dụng thí nghiệm theo hướng phát triển năng lực tìm hiểu tự nhiên cho học sinh

Dựa trên những nguyên tắc dạy học quan trọng của Treffers (1991), chúng tôi xác định được việc sử dụng TN theo hướng phát triển năng lực THPT cho HS trong dạy học môn KHTN cần thực hiện theo các nguyên tắc chính sau: (1) Nguyên tắc đảm bảo những yêu cầu cần đạt theo quy định của Bộ GD-ĐT: Việc xác định mục tiêu dạy học của chủ đề phải đảm bảo được yêu cầu cần đạt của chủ đề đó trong chương trình môn học. Từ mục tiêu cụ thể, lựa chọn nội dung và phương pháp dạy học phù hợp; (2) Nguyên tắc hoạt động: Trong dạy học, người học là những chủ thể tích cực tham gia vào quá trình dạy học, hoạt động của họ là yếu tố quyết định hiệu quả quá trình dạy học phát triển năng lực. “Hành động nào - năng lực ấy” hay “Năng lực được hình thành từ các hoạt động và thông qua hoạt

động, năng lực có thể được hình thành và phát triển” (Weinert, 2001). Do vậy, muốn phát triển được năng lực THPT ở HS thì phải thiết kế và đưa người học tham gia vào các hoạt động tương ứng với những tiêu chí và biểu hiện của năng lực THPT. Các hoạt động sử dụng TN trong dạy học chủ đề “Quang hợp” (KHTN 7) sẽ bao gồm hoạt động: Đặt câu hỏi nghiên cứu, xây dựng giả thuyết, lập và thực hiện kế hoạch chứng minh giả thuyết, báo cáo và kết luận; (3) Nguyên tắc phù hợp và nguyên tắc tăng dần mức độ độc lập nghiên cứu của HS: Việc thiết kế và tổ chức các hoạt động sử dụng TN phải dựa trên những điều kiện thực hiện và phù hợp với đối tượng HS. Trong quá trình tổ chức, cần tăng dần mức độ độc lập nghiên cứu của HS.

2.3.2. Quy trình sử dụng thí nghiệm phát triển năng lực tìm hiểu tự nhiên cho học sinh trong dạy học chủ đề “Quang hợp” (Khoa học tự nhiên 7)

Trên cơ sở nghiên cứu các tiêu chí (các bước) của năng lực THPT (Bộ GD-ĐT, 2018); Các quy trình về sử dụng TN trong dạy học của Đinh Quang Báo và Nguyễn Đức Thành (2000); Quy trình dạy học phát triển năng lực của Lê Đình Trung và Phan Thị Thanh Hội (2016); Quy trình tổ chức hoạt động thực hành TN theo định hướng phát triển năng lực tìm hiểu thế giới sống của Đặng Thị Dạ Thủy và Nguyễn Thị Diệu Phương (2020); Quy trình dạy học thực hành TN theo phương pháp khoa học để phát triển năng lực THPT cho HS (Pham et al., 2022); Thực hiện hướng dẫn của Công văn số 5512/BGDĐT-GDTrH của Bộ GD-ĐT (2020), Quy trình sử dụng TN phát triển năng lực THPT cho HS trong dạy học chủ đề “Quang hợp” (KHTN 7) được tiến hành theo ba giai đoạn, mỗi giai đoạn gồm các bước cụ thể như sau:

Giai đoạn Lập kế hoạch dạy học sử dụng TN phát triển năng lực THPT (Giai đoạn chuẩn bị): Giai đoạn này được tiến hành theo các bước cơ bản: (1) Xác định mục tiêu năng lực và nội dung dạy học của chủ đề từ yêu cầu cần đạt của chủ đề trong Chương trình giáo dục phổ thông môn KHTN 2018; (2) Nghiên cứu nội dung, mục tiêu, lựa chọn các TN với các hình thức sử dụng phù hợp; (3) Tiến hành thực hiện các TN một cách thành thạo với các biến khác nhau; (4) Thiết kế các nhiệm vụ sử dụng TN theo các hình thức phù hợp (thực hành TN nghiên cứu, biểu diễn TN nghiên cứu, bài tập TN nghiên cứu) và thiết kế các hoạt động sử dụng TN phù hợp; (5) Hoàn thiện kế hoạch bài dạy/chủ đề.

Bước 1, 2 thể hiện mối quan hệ giữa yêu cầu cần đạt - mục tiêu - nội dung - lựa chọn TN phù hợp của chủ đề “Quang hợp” (KHTN 7) ở bảng 2.

Bảng 2. Mối quan hệ giữa yêu cầu cần đạt - mục tiêu - nội dung - lựa chọn TN phù hợp của chủ đề “Quang hợp” (KHTN 7)

Yêu cầu cần đạt	Mục tiêu	Nội dung	Lựa chọn TN
Mô tả được một cách tổng quát quá trình quang hợp ở tế bào lá cây: Nêu được vai trò lá cây với chức năng quang hợp; Nêu được khái niệm, nguyên liệu, sản phẩm của quang hợp; Viết được phương trình quang hợp (dạng chữ); Vẽ được sơ đồ diễn tả quang hợp diễn ra ở lá cây, qua đó nêu được quan hệ giữa trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng. Nêu được một số yếu tố chủ yếu ảnh hưởng đến quang hợp: Nhiệt độ, cường độ ánh sáng...	Năng lực nhận thức KHTN: Nêu được vai trò lá cây với chức năng quang hợp; Nêu được khái niệm, nguyên liệu, sản phẩm của quang hợp; Viết được phương trình quang hợp (dạng chữ); Vẽ được sơ đồ diễn tả quang hợp diễn ra ở lá cây, qua đó nêu được quan hệ giữa trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng; Nêu được một số yếu tố chủ yếu ảnh hưởng đến quang hợp: Nhiệt độ, cường độ ánh sáng... Năng lực THPT: Từ kết quả TN rút ra được kết luận có sự tham gia của carbon dioxide trong quang hợp và từ kết quả TN rút ra được kết luận: cường độ ánh sáng có ảnh hưởng đến quá trình quang hợp.	1. Vai trò lá cây với chức năng quang hợp; 2. Quá trình quang hợp (nguyên liệu, sản phẩm); 3. Mối quan hệ giữa trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng trong quang hợp; 4. Một số yếu tố chủ yếu ảnh hưởng đến quang hợp.	1. Thực hành TN theo hướng nghiên cứu hoặc TN biểu diễn theo hướng nghiên cứu về quang hợp cần khí carbon dioxide và TN cường độ ánh sáng ảnh hưởng đến quang hợp của cây hoặc bài tập TN khám phá tri thức.
Vận dụng hiểu biết về quang hợp để giải thích được ý nghĩa thực tiễn của việc trồng và bảo vệ cây xanh.	Năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng: Vận dụng hiểu biết về quang hợp để giải thích được ý nghĩa thực tiễn của việc trồng và bảo vệ cây xanh.	5. Ý nghĩa thực tiễn của việc trồng và bảo vệ cây xanh	
Tiến hành được TN chứng minh quang hợp ở cây xanh.	Năng lực THPT: HS đưa ra được giả thuyết về sản phẩm của quang hợp; Bố trí được TN chứng minh giả thuyết; Tiến hành được TN; So sánh được kết quả TN với giả thuyết và rút ra kết luận; Viết báo cáo, báo cáo thảo luận.	6. Thực hành về quang hợp ở cây xanh	2. Thực hành TN theo hướng nghiên cứu

Việc lựa chọn TN cần căn cứ vào nội dung, mức độ khả thi và điều kiện thực hiện. Những nội dung thuận lợi cho khám phá từ TN thường là các quá trình sinh lí, kiến thức giải phẫu và các nhân tố ảnh hưởng. Ngoài ra, còn xem xét đến mức độ khả thi của việc sử dụng TN. Từ mức độ và điều kiện thực hiện để cân nhắc nên chọn TN để thiết kế hoạt động thực hành hay TN biểu diễn hay bài tập TN để HS khám phá tri thức.

Bước 3 là bước đặc biệt quan trọng đối với thành công của việc sử dụng TN trong dạy học. Trước hết, GV nên bố trí và thực hiện TN theo hướng dẫn trong tài liệu giáo khoa (Bộ sách giáo khoa mà HS sử dụng) để đảm bảo TN thành công. Sau đó, GV nên tiến hành với nhiều mẫu và điều kiện khác nhau để chủ động hơn trong quá trình tổ chức dạy học. Ví dụ, trong chủ đề “Quang hợp”, với TN chứng minh quang hợp thải khí oxygen có thể bố trí theo nhiều cách khác nhau (hình 1). Hình 1 mô tả hai cách bố trí TN chứng minh khí thải ra trong quang hợp khi có ánh sáng là khí oxygen, trong đó cách bố trí kiểu A

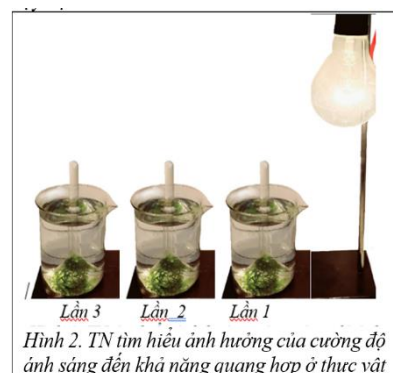


Hình 1. Cách bố trí TN chứng minh khí oxygen thải ra trong quang hợp

là sử dụng phễu thủy tinh úp lên cây rong đuôi chó sau đó đặt ống nghiệm lên cuống phễu để thu khí, còn kiểu B là sử dụng ống nghiệm chứa cây rong (Đối chứng là đặt bình TN tương tự trong tối). GV có thể tiến hành theo hai cách để xác định được mức độ thành công của TN liên quan đến thời gian đủ để cây quang hợp tạo ra lượng khí oxygen đủ lớn để thử có kết quả với tàn đóm đỏ. Việc chọn mẫu vật là loại thực vật thủy sinh nào cũng nên quan tâm, thậm chí cùng một loại thực vật thủy sinh thì chọn cây như thế nào và trong thời tiết khác nhau cũng ảnh hưởng đến tốc độ của TN. Tương tự như vậy, với TN chứng minh quang hợp tạo tinh bột, riêng kĩ năng băng đen phần lá cây cũng cần lưu ý sao cho ánh sáng không lọt vào chỗ cần che tối. Sau khi đã thành thạo các khả năng, GV có thể lựa chọn TN nào khả thi để tổ chức dạy học.

Ở bước 4, việc thiết kế các nhiệm vụ sử dụng TN theo các hình thức phù hợp (Thực hành TN nghiên cứu, biểu diễn TN nghiên cứu, bài tập TN nghiên cứu) cũng rất quan trọng. Tùy thuộc vào nội dung, điều kiện thực hiện TN, trình độ HS, thời lượng cho phép... mà thiết kế các nhiệm vụ sử dụng TN phù hợp. Ví dụ, để thực hiện được một phần của mục tiêu *Năng lực THPT* (Từ kết quả TN rút ra được kết luận cường độ ánh sáng có ảnh hưởng đến quá trình quang hợp) GV có thể sử dụng thực hành TN theo hướng nghiên cứu hoặc sử dụng TN biểu diễn - nghiên cứu về cường độ chiếu sáng khác nhau thì quá trình quang hợp xảy ra với khả năng khác nhau. Nếu điều kiện không cho phép thì có thể sử dụng TN để thiết kế bài tập TN. Việc thiết kế các nhiệm vụ trong TN biểu diễn hoặc bài tập TN cũng như thiết kế các hoạt động theo tiến trình các bước (các tiêu chí) của năng lực THPT.

Ví dụ về bài tập TN: Khi nghiên cứu về quang hợp ở thực vật, Lan bản khoăn “Liệu cường độ ánh sáng khác nhau thì khả năng quang hợp của lá cây có khác nhau không?”. Lan đã đưa ra giả thuyết “Nếu cường độ ánh sáng ảnh hưởng đến quá trình quang hợp thì ở chế độ chiếu sáng khác nhau quá trình quang hợp là khác nhau”. Để chứng minh giả thuyết, Lan đã bố trí TN như sau: Để vài cành rong đuôi chó cho vào phễu thủy tinh và úp ngược đặt trong chậu thủy tinh có đầy nước. Sau đó lấy ống nghiệm đầy nước úp lên cuống phễu thủy tinh sao cho không để lọt khí vào. Chiếu ánh sáng đèn 60W vào cành rong khoảng 20-30 phút với khoảng cách ban đầu là khoảng 10cm (hình 2). Quan sát và đếm được 43 bọt khí oxygen trong một phút (lần 1), sau đó di chuyển khoảng cách giữa đèn và cành rong là 20cm, tiếp tục quan sát và đếm được 25 bọt khí oxygen trong một phút (lần 2). Tương tự như vậy với lần 3 là khoảng cách 30cm đếm được 11 bọt khí oxygen.



Hình 2. TN tìm hiểu ảnh hưởng của cường độ ánh sáng đến khả năng quang hợp ở thực vật

1. Ở TN, bạn Lan đã làm như thế nào để thể hiện chế độ chiếu sáng khác nhau đến quá trình quang hợp ở cây rong? Từ kết quả TN, theo em, giả thuyết của Lan đưa ra có đúng không? Vì sao?
2. Em có thể bố trí cách khác để thay đổi cường độ ánh sáng trong TN trên không?

Ở bước 5, hoàn thiện kế hoạch bài dạy theo hướng dẫn của Công văn số 5512/BGDĐT-GDTrH của Bộ GD-ĐT (2020) bao gồm các hoạt động từ mở đầu đến hoạt động hình thành kiến thức, hoạt động luyện tập, vận dụng. Việc tiến hành TN có thể thiết kế trong quá trình khám phá tri thức.

Giai đoạn tổ chức các hoạt động dạy học theo kế hoạch: Giai đoạn này bao gồm các bước thực hiện theo hướng dẫn của Công văn số 5512/BGDĐT-GDTrH, bao gồm: Chuyên giao nhiệm vụ; Tổ chức thực hiện nhiệm vụ; Báo cáo thảo luận; Đánh giá và kết luận. Trong đó, các nhiệm vụ HS phải thực hiện tương ứng với các tiêu chí của năng lực THPTN đã được thiết kế trong kế hoạch: (1) Đặt câu hỏi nghiên cứu từ hiện tượng thực tiễn; (2) Đưa ra phán đoán, xác định giả thuyết; (3) Lập kế hoạch chứng minh giả thuyết (Bố trí TN); (4) Thực hiện kế hoạch (tiến hành TN, phân tích ý nghĩa của các bước cơ bản, so sánh kết quả với giả thuyết và rút ra kết luận); (5) Viết, trình bày báo cáo và thảo luận.

Ví dụ: TN chứng minh quang hợp giải phóng khí oxygen, GV sử dụng phương pháp thực hành TN theo hướng nghiên cứu. Các nhiệm vụ cụ thể và những định hướng tổ chức của GV được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Các hoạt động của GV và HS trong quá trình tổ chức dạy học thực hành TN nghiên cứu “TN chứng minh quang hợp thải khí oxygen” (KHTN 7)

Các bước	Hoạt động của GV (Giao nhiệm vụ và tổ chức HS thực hiện các nhiệm vụ học tập)	Hoạt động của HS (Thực hiện nhiệm vụ và dự kiến sản phẩm)	Các tiêu chí năng lực THPTN được phát triển
Chuyên giao nhiệm vụ và thực hiện nhiệm vụ	- GV chuyển giao các nhiệm vụ (NV) một cách rõ ràng và cung cấp phiếu đánh giá vào thời điểm phù hợp: NV1: Quan sát hiện tượng con người thường đặt các chậu cây xanh trong phòng làm việc ở các văn phòng để điều hòa không khí hoặc hiện tượng trồng các cây thủy sinh trong bể cá cảnh và hãy đưa ra các câu hỏi nghiên cứu liên quan đến vấn đề thực tiễn dựa trên hiểu biết về quá trình quang hợp ở cây xanh. - GV gợi ý HS nhớ lại vai trò của cây xanh đã học ở lớp 6; Nhớ lại vai trò của oxygen trong duy trì sự cháy từ đó có được một phần câu trả lời của các câu hỏi từ đó làm cơ sở cho thực hiện NV2.	HS thảo luận nhóm đưa ra các câu hỏi: (1) Nhờ hoạt động nào (nhờ đâu) mà cây xanh có vai trò điều hòa không khí; (2) Liệu có chắc chắn khí tạo ra trong quang hợp ở lá cây khi có ánh sáng là khí oxygen hay không?; (3) Làm thế nào để chứng minh được khí thải ra từ lá cây khi quang hợp là khí oxygen?...	1. Đặt câu hỏi nghiên cứu từ hiện tượng thực tiễn
	NV2: Hãy đưa ra phán đoán (giả thuyết) về kết quả kiểm chứng có hay không có khí oxygen tạo ra trong quang hợp. - Từ phán đoán của HS, GV gợi ý HS một số vấn đề khi bố trí TN chứng minh: Giữa cây trên cạn và cây thủy sinh nên lựa chọn loại thực vật nào thì thuận lợi cho thu hồi khí thải ra trong quang hợp; Làm thế nào để thu được khí oxygen thải ra trong quang hợp hiệu quả nhất... Từ đó làm cơ sở để HS thực hiện nhiệm vụ 3, 4.	HS thực hiện NV2: Đưa ra được các phán đoán và xây dựng giả thuyết: Khi có ánh sáng, cây xanh quang hợp thải khí oxygen thì khi thu được khí sẽ có phản ứng với tàn đóm đỏ.	2. Đưa ra phán đoán và đề xuất giả thuyết
	NV3: Nghiên cứu sách giáo khoa trang... (tùy bộ sách), hãy xác định các bước tiến hành TN chứng minh khi có ánh sáng cây xanh quang hợp thải khí oxygen.	HS thực hiện NV3: Nghiên cứu sách giáo khoa và xác định các bước tiến hành TN chứng minh cây xanh quang hợp thải khí oxygen.	3. Bố trí TN chứng minh giả thuyết
	NV4: Tiến hành các bước TN, giải thích ý nghĩa của các bước, ghi lại kết quả, so sánh kết quả với giả thuyết và rút ra kết luận chấp nhận hay bác bỏ giả thuyết. Viết báo cáo. - Trong quá trình HS tiến hành các TN, GV quan sát và có những gợi ý hoặc hướng dẫn các nhóm thực hiện theo đúng tiến trình.	HS thực hiện NV4: Tiến hành TN và viết báo cáo theo gợi ý: (1) Giả thuyết khoa học; (2) Bố trí TN; (3) Giải thích ý nghĩa các bước TN; (4) Kết quả TN; (5) So sánh kết quả với giả thuyết và kết luận.	4. Tiến hành TN chứng minh giả thuyết, so với giả thuyết rút ra kết luận và viết báo cáo.
	NV5: Có thể bố trí TN khác để chứng minh giả thuyết. Với nhiệm vụ này, GV gợi ý hoặc giao về nhà đối với HS thích khám phá.	HS yêu thích khám phá tiếp tục nghiên cứu để đề xuất TN chứng minh giả thuyết.	5. Bố trí và thực hiện TN
Báo cáo kết quả và thảo luận	GV tổ chức cho các nhóm báo cáo, các nhóm khác quan sát và đặt câu hỏi để làm rõ hơn vấn đề đang nghiên cứu.	Đại diện nhóm hoặc các thành viên trong nhóm cùng báo cáo kết quả và trả lời câu hỏi của GV và các nhóm bạn.	6. Báo cáo kết quả và phản biện

Đánh giá và kết luận	GV sử dụng phiếu đánh giá theo tiêu chí để tổ chức đánh giá cho các nhóm hoặc các nhóm tự đánh giá tùy trường hợp. GV kết luận và rút kinh nghiệm về thực hành.	HS tự đánh giá hoặc đánh giá chéo theo hướng dẫn của GV và đưa ra ý kiến nếu có thắc mắc.	7. Đánh giá và rút kinh nghiệm
----------------------	---	---	--------------------------------

Trong quá trình tổ chức dạy học, GV cần chú ý đến kiến thức tích hợp KHTN sử dụng để tiến hành TN hoặc kiểm chứng TN. Đây cũng là những căn cứ quan trọng để giúp định hướng HS khám phá tri thức chủ động hơn. Ví dụ như: Với TN chứng minh quang hợp cần tổ chức HS xác định được dung dịch iodine có phản ứng màu xanh tím đặc trưng với tinh bột, phản ứng tàn đóm đỏ với khí oxygen...

Giai đoạn Đánh giá và điều chỉnh kế hoạch: GV cần đánh giá lại toàn bộ quá trình thiết kế và tổ chức các hoạt động học tập của HS cũng như hiệu quả việc thực hiện hoạt động học tập trong đó kết quả đánh giá theo tiêu chí là một căn cứ để GV rà soát và điều chỉnh lại kế hoạch cho phù hợp hơn.

3. Kết luận

Để phát triển năng lực THPT cho HS trong dạy học chủ đề “Quang hợp” (KHTN 7), có thể sử dụng nhiều biện pháp, trong đó sử dụng TN theo hướng nghiên cứu là biện pháp hiệu quả, thậm chí TN có thể được sử dụng để thiết kế bài tập TN tổ chức HS khám phá tri thức. Dù sử dụng TN ở hình thức nào thì GV cần gắn TN với các nhiệm vụ HS cần thực hiện theo các tiêu chí của năng lực THPT. Qua việc thực hiện các hoạt động học tập đó, năng lực tương ứng sẽ được hình thành và phát triển ở HS. Ngoài ra, thực nghiệm cho thấy, khi HS được vào vai nhà nghiên cứu thì các em thấy hoạt động học tập có chủ đích rõ ràng, thấy được mối quan hệ logic giữa vấn đề cần giải quyết trong thực tiễn đến việc bố trí và tiến hành TN. Qua đó, HS thấy có hứng thú hơn, chủ động hơn và trách nhiệm hơn trong quá trình thực hành TN. Tuy nhiên, tùy đối tượng HS cũng như điều kiện thực hiện mà HS được tham gia phát triển các tiêu chí của năng lực ở các mức độ khác nhau; trong đó, tiêu chí 1 và 2 hầu hết GV phải thiết kế tình huống thực tiễn để HS nhập vai, từ tiêu chí 3 trở đi GV sẽ chủ động tổ chức, định hướng cũng như đưa ra những hỗ trợ kịp thời để HS được tham gia một cách vừa sức và hiệu quả. Ngoài ra, do điều kiện thực tiễn hiện nay ở các trường phổ thông, là nhiều lớp có sĩ số đông nên việc tổ chức cho HS thực hành TN theo hướng phát triển năng lực cũng còn gặp khó khăn, đặc biệt là khó khăn trong việc hỗ trợ kịp thời cũng như đánh giá năng lực của các nhóm hoạt động. Bên cạnh đó, thực tế cũng cho thấy, để việc sử dụng TN theo hướng phát triển các tiêu chí của năng lực THPT thành công thì các trường phổ thông cần được trang bị đầy đủ trang thiết bị phục vụ TN cũng như GV được bồi dưỡng nâng cao năng lực chuyên môn hơn nữa.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn sự hỗ trợ của Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên qua đề tài cấp cơ sở, mã số TNUE-2022-10.

Tài liệu tham khảo

- Bernd Meier, Nguyễn Văn Cường (2014). *Lí luận dạy học hiện đại: Cơ sở đổi mới mục tiêu, nội dung và phương pháp dạy học*. NXB Đại học Sư phạm.
- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Khoa học tự nhiên* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Bộ GD-ĐT (2020). *Công văn số 5512/BGDĐT-GDTrH ngày 18/12/2020 về Xây dựng và tổ chức thực hiện kế hoạch giáo dục của nhà trường*.
- DeBoer, G. (1991). *A history of ideas in science education*. Teachers College Press.
- Đặng Thị Dạ Thủy, Nguyễn Thị Diệu Phương (2020). Tổ chức hoạt động thực hành thí nghiệm theo định hướng phát triển năng lực tìm hiểu thế giới sống trong dạy học phần “Sinh học cơ thể” ở trung học phổ thông. *Tạp chí Giáo dục*, 480, 25-30
- Đình Quang Báo, Nguyễn Đức Thành (2000). *Lí luận dạy học sinh học (Phần Đại cương)*. NXB Giáo dục.
- Lê Đình Trung, Phan Thị Thanh Hội (2016). *Dạy học theo định hướng hình thành và phát triển năng lực người học ở trường phổ thông*. NXB Đại học Sư phạm.
- Pham, T. H. T., Nguyen, T. H., Luong, T. T. V., Ha, V. D., Nguyen, T. H. N., & Cao, X. P. (2022). Experimental Teaching by Scientific Methods for Developing Students' Natural Finding Capacity in Teaching Natural Science in Vietnamese High Schools. *World Journal of Education*, 12(6), 1-8. <https://doi.org/10.5430/wje.v12n6p1>
- Treffers, A. (1991). *Realistic mathematics education in primary school: On the opening of the Freudenthal Institute*. Utrecht: CD-Beta.
- Weinert, F. E. (2001). Concept of competence: a conceptual clarification. In D. S. Rychen, & L. H. Salganik (Eds.), *Defining and selecting key competencies* (pp. 45-66). OECD.